

Electric motor, especially collectorless d.c. motor, with an outside rotor

Patent Number: ☐ US4703209
Publication date: 1987-10-27
Inventor(s): WROBEL GUENTER (DE)
Applicant(s):: PAPST MOTOREN GMBH & CO KG (DE)
Requested Patent: ☐ DE3614748
Application Number: US19860857474 19860430
Priority Number(s): CH19850001814 19850430
IPC Classification:
EC Classification: H02K1/18C, H02K29/00, H02K29/06
Equivalents: ☐ US4823034

Abstract

The stators of collectorless d.c. motors are securely connected with the bearing support member, and/or with the fastening flange. The printed circuit board with the electronic components for the commutation is arranged for space reasons in collectorless d.c. motors between the fastening flange and the stator. This type of construction makes impossible an exchange of, for example, defective components. According to this invention, a removable stator is proposed which is retained and secured by means of only a spring element.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 36 14 748 C 2

⑤① Int. Cl.⁸:
H 02 K 5/16
H 02 K 11/00
H 02 K 29/00
F 04 D 25/06

②③ Aktenzeichen: P 36 14 748.6-32
②② Anmeldetag: 30. 4. 86
④③ Offenlegungstag: 2. 1. 87
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 12. 95

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
30.04.85 CH 01 814/85-0

⑦③ Patentinhaber:
Papst Licensing GmbH, 78549 Spaichingen, DE

⑦② Erfinder:
Wrobel, Günter, 7730 Villingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 21 02 679 C2
DE 27 01 295 A1
DE 25 14 067 A1

⑤④ Elektromotor, insbesondere kollektorloser Gleichstrommotor, mit einem Außenrotor

DE 36 14 748 C 2

DE 36 14 748 C 2

1 Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Solche Motoren sind bekannt (vgl. die DE-OS 25 14 067). Sie dienen verschiedenen Antriebszwecken wie beispielsweise als koaxialer Antrieb von Ventilatoren. Die Statoren dieser Motoren sind fest mit einem Lagertragteil bzw. Lagerrohr verbunden, z. B. mittels Klebung. Aus Kostengründen ist das Lagerrohr einstückig mit einem Befestigungsflansch verbunden, der den Außendurchmesser des Außenrotors abdeckt. Im Falle von Ventilatoren wird Lagerrohr, Befestigungsflansch und zudem noch das Außengehäuse, das den äußeren Strömungskanal begrenzt, aus einem Stück gefertigt. Aus Platzgründen befindet sich die Leiterplatte zwischen dem Befestigungsflansch und dem Stator, womit ein Auswechseln von Bauteilen bzw. die Reparatur von defekten Stellen an der Leiterplatte nicht mehr möglich ist. Insbesondere bei Anwendungsfällen, in denen eine Leiterplatte mit aufwendiger Elektronik erforderlich ist, entstehen dadurch hohe Kosten, d. h. statt beispielsweise nur eines Bauteils, muß der gesamte Motor ausgetauscht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Stator mitsamt der an ihm befestigten Leiterplatte derart zu gestalten, daß er auf einfache Weise auswechselbar und dadurch die Leiterplatte zugänglich ist.

Die Lösung der Aufgabe ist im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegeben.

Mit nur einer Schraubenfeder, die einerseits in eine ringförmige Nut des Lagerrohrs rastet und andererseits das Blechpaket des Stators gegen einen axialen Anschlag des Lagerrohrs drückt, wird auf einfache Weise erreicht, daß der Stator abgenommen und die Leiterplatte repariert werden kann. Diese Feder ist ein einfaches Teil, das insbesondere in großer Stückzahl ein billiges Feder-Automaten-Einkaufsteil ist.

Ein axial abgekröpftes Ende der Schraubenfeder, das in eine Ausnehmung des Stators ragt, sichert den Stator gegen Verdrehung auf dem Lagerrohr.

Durch eine am Lagerrohrende eingedrehte Nut wird die Axialbegrenzung der Schraubenfeder, deren eine Endwindung als Sprengring wirkt, erreicht. Der Innendurchmesser dieser Endwindung der Feder ist gleich oder kleiner als der Durchmesser der Nut. Da am Lagerrohr sowieso gedreht wird, z. B. innen die Kugellagersitze und außen der Statorpaketsitz, fällt das Einstecken der Nut und die orthogonale Anschlagfläche an der Flanschseite des Lagerrohres mit an.

Eine im Außenmantel des Lagerrohres angeordnete, in axialer Richtung verlaufende Nut kann bereits beim Herstellen des einstückigen Lagerrohr-Flansch-Gehäuse-Teiles eingebracht werden.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen sowie aus den Unteransprüchen.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Halbschnitt eines erfindungsgemäßen Elektromotors,

Fig. 2 einen Halbschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung,

Fig. 3 Einzelheit, teilweise geschnitten und vergrößert, im erfindungsgemäßen Elektromotor,

Fig. 4 eine Ansicht der Einzelheit gemäß Fig. 3 in Richtung des Pfeiles IV,

Fig. 5 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Fe-

derelement und

Fig. 6 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Federelements.

Fig. 1 zeigt einen Elektromotor mit einem topfförmigen Außenrotor 1, an dessen zylindrischer Innenwand ein Permanentmagnet 2 befestigt ist. Ein Flansch 3 ist einstückig mit einem Lagerrohr 4, beispielsweise als Kunststoff-Spritzgußteil, ausgebildet. Auch Leichtmetalllegierungen, Zink und andere Werkstoffe sind für die Herstellung eines solchen Teiles (3 und 4) geeignet.

Eine Welle 5 ist in Lagern 6, 7, beispielsweise Kugellagern, gelagert und drehfest mit dem Außenrotor 1 verbunden. Ein Stator 8 ist mit Schiebesitz auf dem Außenmantel 9 des Lagerrohres 4 aufgebracht. Der Stator 8 enthält endscheibenseitige Stehbolzen 10, auf denen eine ringförmige Leiterplatte 11, die die Kommutierungselektronik und die Rotorstellungssensoren aufweist, mit Bauteilen 12 angeordnet ist. Aus Platzgründen befindet sich die Leiterplatte 11 auf der Seite des Stators 8, die sich zum Flansch 3 zeigt. Mit seiner flanschseitigen Endscheibe 13 liegt der Stator 8 in axialer Richtung an einer orthogonalen Anschlagfläche 14 an. Diese Anschlagfläche 14 entsteht beim Überdrehen des Außenmantels 9 des Lagerrohres 4. Am anderen axialen Ende des Lagerrohres 4 wird in einer Aufspannung eine Nut 15 in den Außenmantel 9 gedreht, deren Breite und Tiefe dem Durchmesser (bzw. Querschnitt) des Drahtes eines Federelementes 16 entspricht. Das Federelement 16 ist als Schraubenfeder ausgebildet, die an einem axialen Ende eine angelegte Windung 17 aufweist, die gleichzeitig als Sprengring zur toleranzausgleichenden axialen Festlegung des Stators 8 dient. Am anderen Ende der Schraubenfeder ist das Ende 18 des Federdrahtes in axialer Richtung abgekröpft.

In Fig. 2 ist ein Axial-Ventilator 20 mit einem Gehäuse 21 dargestellt. Dieses Gehäuse 21 ist mit Verbindungssteg 22, mit einem Flansch 23 und einem Lagerrohr 24, beispielsweise als Kunststoff Spritzgußteil oder Druckgußteil, einstückig ausgebildet. Der koaxiale Antriebsmotor des Ventilators 20 entspricht dem in Fig. 1 beschriebenen. Lediglich auf seinem Außenrotor 1 ist ein Laufrad 25 befestigt.

Fig. 3 zeigt in vergrößerter Darstellung eine Einzelheit an einem Ende 30 des Lagerrohres 4, 24. Im Außenmantel 9 des Lagerrohres 4, 24 ist eine axial verlaufende Nut 31 angeordnet, die am Ende 30 des Lagerrohres beginnt und sich so weit in den Bereich des Statorblechpaketes 32 hinein erstreckt, daß das abgekröpfte Ende 18 der Feder 16 axial nicht begrenzt wird. Diese Nut 31 ist ohne nennenswerte Kosten bei der Herstellung einbringbar. Die Breite der Nut 31 ist dem Querschnitt des Drahtes der Feder 16 angepaßt.

Die in Fig. 4 dargestellte Ansicht dient lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung. Hierin ist die Funktion des abgekröpften Endes 18 als Verdrehsicherung in der Nut 31 im Lagerrohr 4, 24 einerseits und der Ausnehmung 34 im Statorblechpaket andererseits zu erkennen.

In Fig. 5 und 6 ist die Feder 16 als Einzelteil vergrößert dargestellt. Die Feder 16 ist schraubenförmig vorzugsweise aus Federstahldraht mit kreisförmigem Querschnitt und leicht konisch gewickelt. Die eine Endwindung ist im wesentlichen rechtwinklig zur Achse angelegt und so angeschliffen, daß eine ebene Fläche entsteht, die an einer ebenfalls rechtwinklig zur Achse angeordneten Fläche 33 der Nut 15 anliegt. Der innere Durchmesser, dargestellt als Doppelpfeil 35, der Endwindung 17 ist so bemessen, daß er wie ein Sprengring

wirkt. Dadurch wird nicht nur der Sprengring bzw. Sicherungsring für die axiale Sicherung des Statorblechpaketes 32 eingespart, sondern auch noch ein axialer Toleranzausgleich erzielt. Die andere Endwindung ist auch rechtwinklig angelegt und enthält noch das bereits beschriebene abgekröpfte Ende 18, das einerseits in eine Ausnehmung 34 des Statorblechpaketes 32 und andererseits in die Nut 31 ragt und damit die radiale Verdrehung des Stators 8 gegenüber dem Lagerrohr 4, 24 bildet. Der durch einen Doppelpfeil 36 angedeutete innere Durchmesser der anderen Endwindung 37 der Feder 16 ist zweckmäßigerweise größer als der der Endwindung 17, da diese Windung 37 nur gegen das Statorblechpaket 32 mit axialem Druck anliegen soll.

Die Schraubenfeder 16 erfüllt drei Funktionen:

1. Verspannung, 2. axiale Sicherung und 3. Verdrehung des Stators.

Die Montage des Stators 8 auf das Lagerrohr 4, 24 erfolgt über einen aufs Lagerrohr aufgesetzten Konus als innere Führungshilfe und einen axial drückenden Hohlstempel, bis die Endwindung 17 der Feder 16 in die Nut 15 einrastet, d. h. einerseits an der Fläche 33 und andererseits am Statorblechpaket 32 anliegt, wobei das abgekröpfte Ende 18 entlang der Nut 31 in die Ausnehmung 34 geführt wird. Noch wichtiger ist die erfindungsgemäße Befestigung des Stators für die Demontage des Stators. Man benötigt nur einen stiftförmigen Gegenstand (z. B. Reißnadel), mit dem man in die axiale Nut 31 stirnseitig eingreift und die Endwindung 17 ("Sprengringwindung") aus der Nut 15 heraushebt. Nun kann der Stator einfach vom Außenmantel 9 des Lagerrohres 4, 24 abgenommen werden. Damit ist die Leiterplatte für Reparaturen zugänglich. Die erneute Montage des Stators erfolgt in der oben beschriebenen, ebenfalls wenig zeitaufwendigen Weise.

Die Erfindung läßt sich auch mit einem anderen Federelement als mit einer Schraubenfeder, z. B. mittels einer als Tellerfeder oder als Blattfeder ausgebildeten Flachfeder, verwirklichen.

Patentansprüche

1. Elektromotor mit einem Außenrotor, insbesondere kollektorloser Gleichstrommotor, der einen Stator und eine Leiterplatte, die über Befestigungsmittel an einer Stirnseite des Stators, insbesondere an der offenen Seite des glockenförmigen Außenrotors gehalten ist, aufweist und mit einem Lagertragteil, das mit einem Befestigungsflansch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (8) mit Schiebesitz auf dem Außenmantel (9) des Lagertragteils (4, 24) aufgebracht und mittels eines Federelements axial und gegen Verdrehung gesichert ist.
2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (8) mit Schiebesitz auf dem Außenmantel (9) des Lagertragteiles (4, 24) aufgebracht und mittels eines Federelementes sowohl axial federnd auf Anschlag als auch formschlüssig gegen Verdrehung gesichert ist.
3. Elektromotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement als Schraubenfeder (16) ausgebildet ist, deren Endwindungen (17, 37) unterschiedliche Durchmesser aufweisen, wobei die eine Endwindung (17) rechtwinklig zur Achse angelegt ist und die andere Endwindung (37) ein in axialer Richtung abgekröpftes Ende (18) aufweist.

4. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel (9) des angespritzten Lagertragteils (4, 24) an einem Ende (30) eine umlaufende Nut (15) und gegenüberliegend an der Flanschninnenseite eine Anschlagfläche (14) aufweist.

5. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel des Lagerrohrs im axialen Endbereich, der dem Flansch (4) gegenüberliegt, eine axial verlaufende Nut (31) enthält.

6. Elektromotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die axial verlaufende Nut an einem axialen Ende (30) beginnt und sich coaxial bis in den axialen Bereich des Statorblechpakets (32) erstreckt.

7. Elektromotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenbohrungswand des Statorpaketes eine coaxiale in axialer Richtung verlaufende Ausnehmung (34) enthält, deren Länge und Breite größer ist als das abgekröpfte Ende (18) der Feder (16).

8. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieser als coaxialer Antriebsmotor in einem Ventilator (20), dessen Außengehäuse (21), Flansch (23) und Lagerrohr (24) einstückig hergestellt sind, eingebaut ist.

9. Elektromotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Endwindung (17) einen Innendurchmesser aufweist, der gleich oder kleiner ist als der der Nut (15).

10. Elektromotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Endwindung (17) bis nahezu zum halben Drahtquerschnitt angeschliffen ist.

11. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement zwischen Lagertragteil und Stator eine axiale Kraft ausübt.

12. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein als Flachfeder ausgebildetes Federelement an mindestens einer ersten Stelle zur Befestigung bzw. umfangsmäßigen Verrastung mit dem Stator (resp. Lagertragteil) und an mindestens einer zweiten Stelle zur Befestigung bzw. umfangsmäßigen Verrastung mit dem Lagertragteil (resp. Stator) ausgebildet ist.

13. Elektromotor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachfeder als ringförmiges, federndes Stanzbiegeteil (sog. Tellerfeder) coaxial zur Rotationsachse angeordnet ausgebildet ist.

14. Elektromotor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachfeder als längliche Blattfeder ausgebildet ist und die erste und zweite Stelle je einen Endbereich der Blattfeder bedeuten.

15. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Befestigungsflansch im wesentlichen flächig und senkrecht zum Lagertragteil erstreckt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

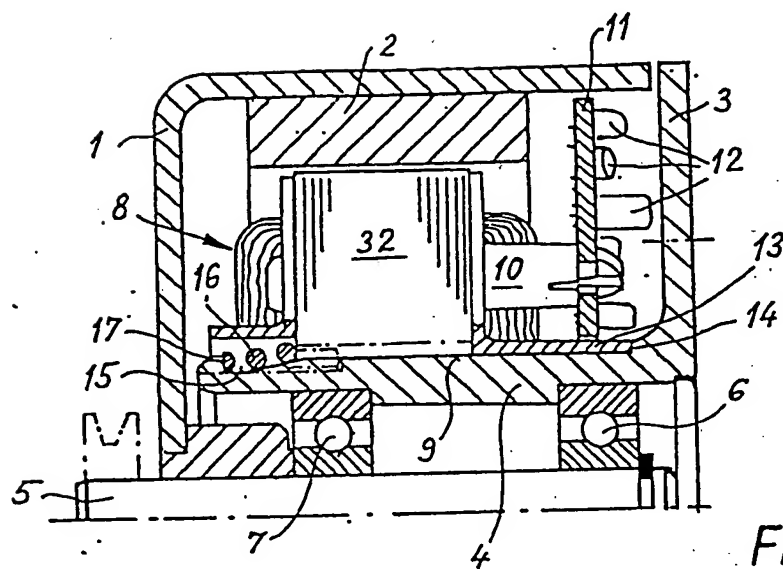


Fig. 1

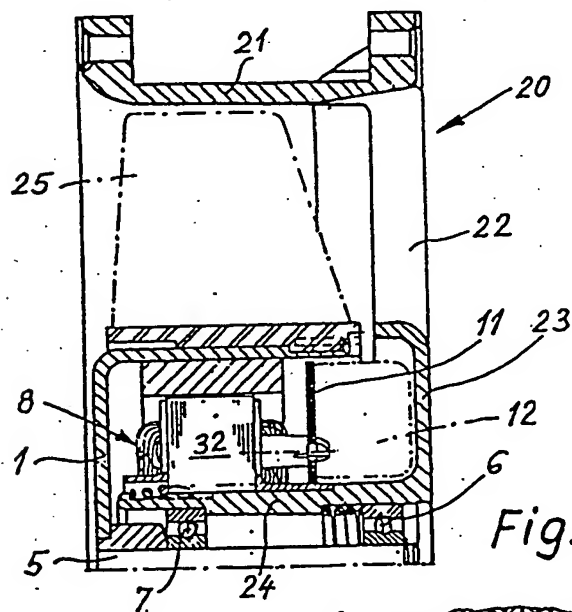


Fig. 2

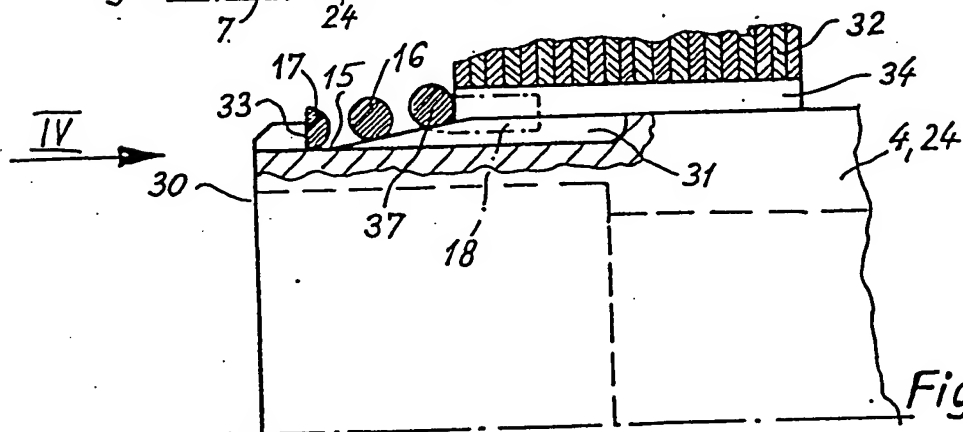


Fig. 3

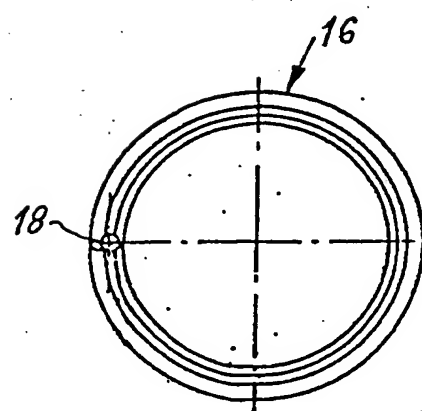
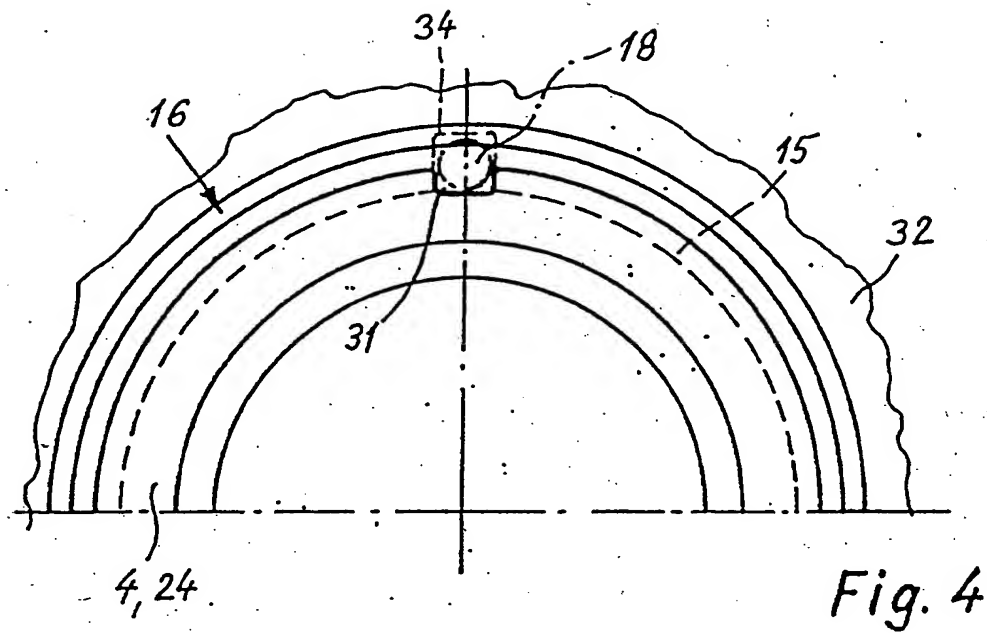


Fig. 5

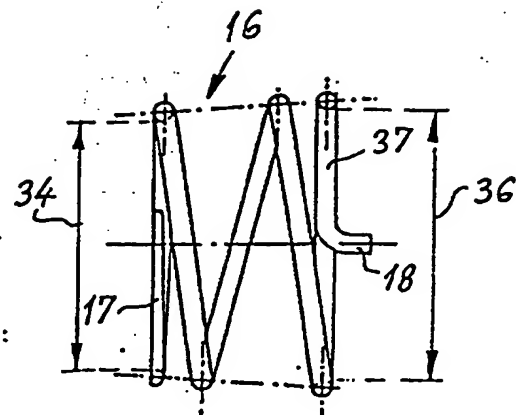


Fig. 6